

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-100333

(43)公開日 半成6年(1994)4月12日

(51)Int.Cl.⁵

C 03 C 21/00

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7003-4G
102 7003-4G

(21)出願番号

特願平4-246692

(22)出願日

半成4年(1992)9月16日

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72)発明者 犬石 典之

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

株式会社神戸製鋼所神戸本社内

(72)発明者 宗政 淳

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

株式会社神戸製鋼所神戸本社内

(72)発明者 鹿切 正

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

株式会社神戸製鋼所神戸本社内

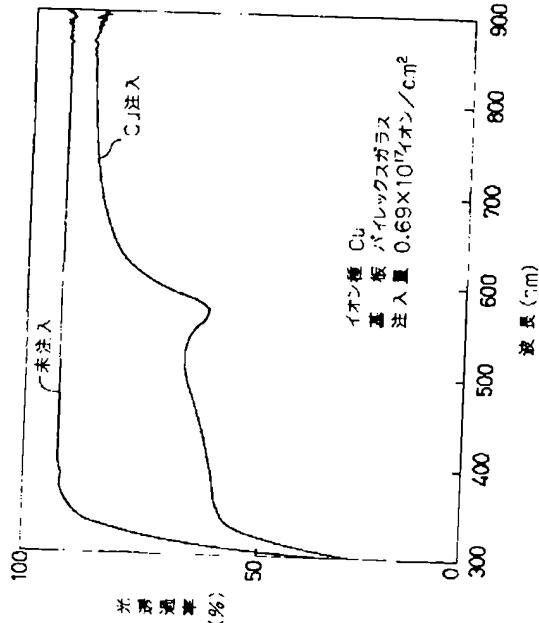
(74)代理人 弁理士 植木 久一

(54)【発明の名称】 金属イオン注入表面改質ガラス

(57)【要約】

【目的】 イオン注入法を適用して特定の金属イオンをガラス基板に注入することによって、これまでにない新しい光学特性を付与した金属イオン注入表面改質ガラスを提供する。

【構成】 ガラス基板表面に、Cu²⁺および/またはAg⁺の金属元素をイオン注入し、ガラス基板の表層部に、特定波長の光を選択的に吸収・反射する改質層を形成したものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板表面に、Cuおよび／またはAgの金属元素をイオン注入し、ガラス基板の表層部に、光の選択的透過層を形成したものであることを特徴とする金属イオン注入表面改質ガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、特定波長の光を選択的に吸収および／または反射して透過させないマイナスフィルターと呼ばれる光学素子の素材として、或は建築物や自動車用の紫外線カットガラスとして有用な、金属イオン注入表面改質ガラスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ガラス製品は、例えば画像や文字を表示するディスプレイ、太陽光を利用するソーラーセルや太陽電池、建築物や自動車の窓等、様々な分野で利用されている。そしてディスプレイにおける表示を正確で美しいものとする為、またソーラーセルや太陽電池における効率を良くする為、更には快適な居住空間を形成する為には、これらに使用されるガラス製品の光吸收や光反射を適切に調節して光を有効に利用することが重要である。

【0003】近年、ガラス製品に上記の様な機能を付与する為の方法が、様々な角度から検討されている。その代表的な方法としては、ガラス基板表面にコーティング膜を形成する方法が挙げられる。例えば太陽光の熱線を遮蔽して、夏期における室内的冷房負荷が大きくなるのを防止する目的で、TiO₂、CrO₃等の金属酸化物膜を熱分解法によってガラス基板表面にコーティングしたガラスが開発されている。また真空蒸着法やスパッタ法によって、TiやCrの様な金属膜を、ガラス基板表面にコーティングしたガラスも知られている。一方、特定の波長の光を選択的に吸収または透過させる光学フィルターにおいても、ガラス基板に屈折率の異なる薄膜をコーティングしたガラスが知られている。

【0004】しかしながらガラス基板にコーティング膜を形成したものでは、ガラス基板とコーティング膜の密着性が十分でなく、外部からの衝撃によって疵が付き易いという欠点がある。また腐食性環境下では、コーティング膜が変質してしまい、光学特性が変化してしまうという欠点もある。こうした不都合を回避する技術として、例えば特開平3-257042号公報の様な技術も提案されている。この技術は、Si、Al、Ti、Cr、Co、Ni等の元素を、イオン注入法によってガラス基板に打ち込み、該ガラス基板の内部の表面近傍に光の選択的透過層を形成して、光透過率を調整するものであり、上記の様な不都合を基本的に含まない新しい技術として注目されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこうした状況

2

の基になされたものであって、その目的は、イオン注入法を適用して特定の金属イオンをガラス基板に注入することによって、これまでにない新しい光学特性を付与した金属イオン注入表面改質ガラスを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成し得た本発明とは、ガラス基板表面に、Cuおよび／またはAgの金属元素をイオン注入し、ガラス基板の表層部に、光の選択的透過層を形成したものである点に要旨を有する金属イオン注入表面改質ガラスである。

【0007】

【作用】本発明で利用されるイオン注入の手法は、加速された高エネルギーの金属イオンを目的深さまで打ち込んでガラス基板の表層部を改質するものであり、半導体分野における不純物ドーピング手段として利用されている他、鋼を中心とする金属材料の表面改質にもその適用が進められているが、半導体分野を除けばこれまでのところ実用化はあまり進んでいなかった。

【0008】本発明者らは、かねてよりイオン注入法について研究を進めてきており、種々の材料に対するイオン注入による表面改質について検討してきた。そして近年の状況に鑑み、且つ研究の一環として、種々の金属イオンについてのイオン注入実験を重ね、ガラス基板の光学特性に及ぼす金属イオンの影響について検討した。その結果、ガラス基板にCuやAg等の金属元素をイオン注入すれば、ガラス基板の表層部に、特定波長の光を選択的に吸収・反射する改質層が形成され、これによってガラス基板に特異な光学特性を付与できることを見出し、本発明を完成した。即ち本発明者が、CuやAgをイオン注入した表面改質ガラスについて、その光透過率を調査したところ、後記実施例に示す様に、Cuをイオン注入した場合は波長580nm近傍に、Agをイオン注入した場合は波長420nm近傍に透過率減少ピークが夫々形成されることがわかった。

【0009】この様に、特定波長の光を選択的に透過する表面改質ガラスは、その光学特性を利用してマイナスフィルターの素材としての適用が期待できる。即ち、Cuをイオン注入した場合は、波長が590～430nm程度の範囲の光（黄、緑、青、紫色光）を吸収・反射して、これらの光を透過させないマイナスフィルターの素材としての適用が期待できる。またAgをイオン注入した場合は、波長が490～380nm程度の範囲の光（青、紫色光）を吸収・反射して、これらの光を透過させないマイナスフィルターの素材としての適用が期待できる。

【0010】またCuまたはAgのいずれをイオン注入した場合であっても、未処理のガラス基板に比べ、紫外線領域（波長380nm以下）における光透過率が低下するので、本発明のガラスは紫外線カットガラスとしての

適用も考えられる。更に、イオン注入することによって、ガラス基板はピンク色(Cuをイオン注入した場合)や黄色(Agをイオン注入した場合)等に着色されるので本発明の表面改質ガラスは、装飾用ガラスとしての応用も考えられる。尚これまでの説明では、CuまたはAgのいずれかを単独でイオン注入する場合について説明したが、もとより両者を複合的にイオン注入することも可能であり、この場合は複合的な透過率減少ピークが認められる。

【0011】本発明の表面改質ガラスは上記作用効果を奏するものであるが、これらの作用効果を得るには、金属イオンを大々または合計で 1×10^{19} イオン/cm²以上注入するのが良い。またガラス表面の耐摩耗性や耐薬品性を考慮すると、金属イオンの注入位置はできるだけ深い方が好ましく、こうした観点からして、注入エネルギーは30KeV以上とするのが良い。一方、過剰にイオン注入すると、注入エネルギーに応じてスパッタ現象による表面切削現象が顕著になるので、注入エネルギーおよび注入量は慎重に決定する必要がある。こうした観点か*

No.	注入イオン種	ガラス基板	注入エネルギー(KeV)	注入量(イオン/cm ²)
1	Cu	バイレックスガラス	119	0.69×10^{17}
2	Cu	スライドガラス	119	0.82×10^{17}
3	--	バイレックスガラス	124	0.69×10^{17}
4	Ag	スライドガラス	124	0.64×10^{17}

【0016】その結果を図1～4に示すが、いずれも特定波長領域に特異的な透過率減少ピークが認められ、マイナスフィルターとして有用なガラスができていることがわかる。また未注入のガラス基板の透過率と比較して明らかなる様に(図1および図3)、紫外線(波長380nm以下)の透過率も低下していることから、本発明の表面改質ガラスは紫外線カットガラスとしての適用も可能である。

【0017】

【発明の効果】本発明は以上の様に構成されており、CuやAg等の金属元素をイオン注入することによって、特定波長の光を選択的に吸収・反射して透過させないマ

*らすれば、注入エネルギーは250KeV以下とし、且つ注入量は 5×10^{18} イオン/cm²以下に抑えることが望ましい。

【0012】本発明においては、CuやAgの高エネルギーイオンをガラス基板の表層部に強制的に注入するが、表面にコーティング膜を形成する場合と異なり、イオン注入表面層とガラス基板との一体性は極めて良好であり、剥離の問題は生じない。また表面はガラス基板本来の耐食性を維持したままである。

【0013】以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に従して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0014】

【実施例】表1に示す各種イオン注入ガラスについて、光透過率の測定を、可視・紫外領域(波長300～900nm)について行なった。

【0015】

【表1】

※マイナスフィルターの素材として、或は紫外線カットガラスとして有用な表面改質ガラスが得られた。

【図面の簡単な説明】

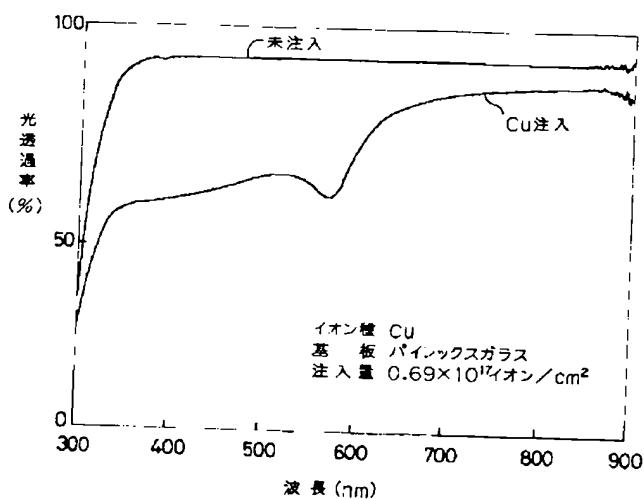
【図1】バイレックスガラス基板にCuをイオン注入したガラスの分光曲線である。

【図2】スライドガラス基板にCuをイオン注入したガラスの分光曲線である。

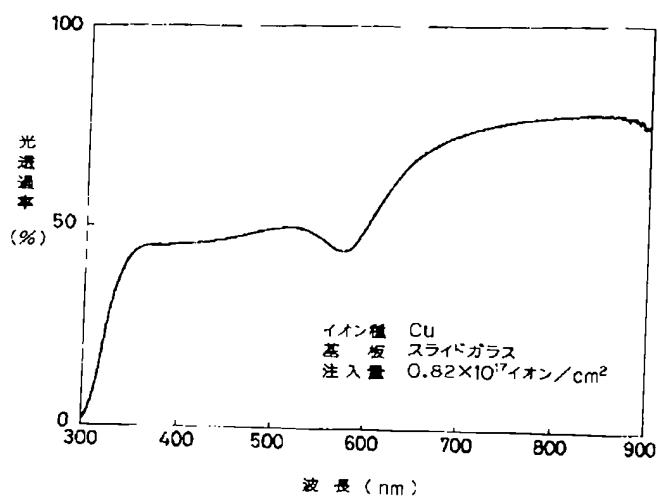
【図3】バイレックスガラス基板にAgをイオン注入したガラスの分光曲線である。

【図4】スライドガラス基板にAgをイオン注入したガラスの分光曲線である。

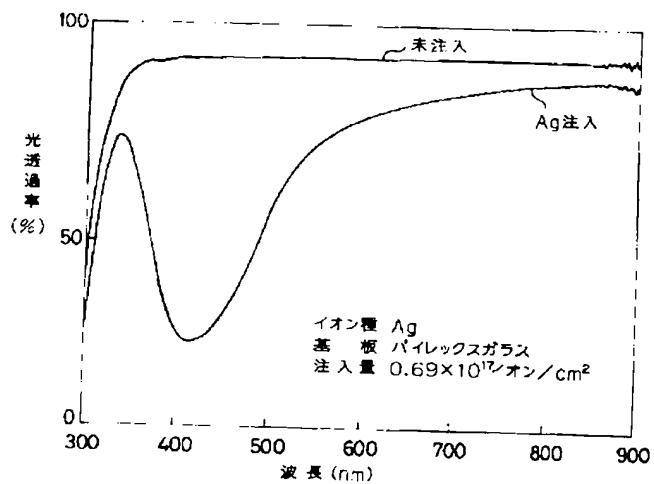
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

